

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 359 937
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89113409.0

(51) Int. Cl.⁵: G01R 1/04

(22) Anmeldetag: 21.07.89

(30) Priorität: 22.09.88 DE 3832187

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.90 Patentblatt 90/13(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE(71) Anmelder: ANT Nachrichtentechnik GmbH
Gerberstrasse 33
D-7150 Backnang(DE)(72) Erfinder: Mörz, Günter, Dr.-Ing.
Moserstrasse 19
D-7140 Ludwigsburg(DE)
Erfinder: Beis, Konstantin, Dipl.-Ing.
Murrhardter Strasse 5
D-7150 Backnang(DE)
Erfinder: Junger, Klaus
Gartenstrasse 8/1
D-7151 Allmersbach i.Tal(DE)

(54) Verfahren zur Schaffung eines Messsignalzugangs zu einer Hohlleiteranordnung.

(57) Ein zeitsparendes und mit wenig aufwendigen Mitteln durchführbares Verfahren zur Schaffung eines Zugangs zu einer Hohlleiteranordnung, um in diese Meßsignale einkoppeln und/oder daraus auskoppeln zu können, besteht darin, daß ein Deckel, der eine Öffnung (5) an einer als Meßsignalzugang geeigneten Stelle in einer Hohlleiterwand abdeckt, entfernt und durch eine Koppelvorrichtung (6, 9, 13) ersetzt wird. Dieses Verfahren erweist sich gerade bei integrierten Hohlleiterschaltungen als besonders vorteilhaft.

EP 0 359 937 A2

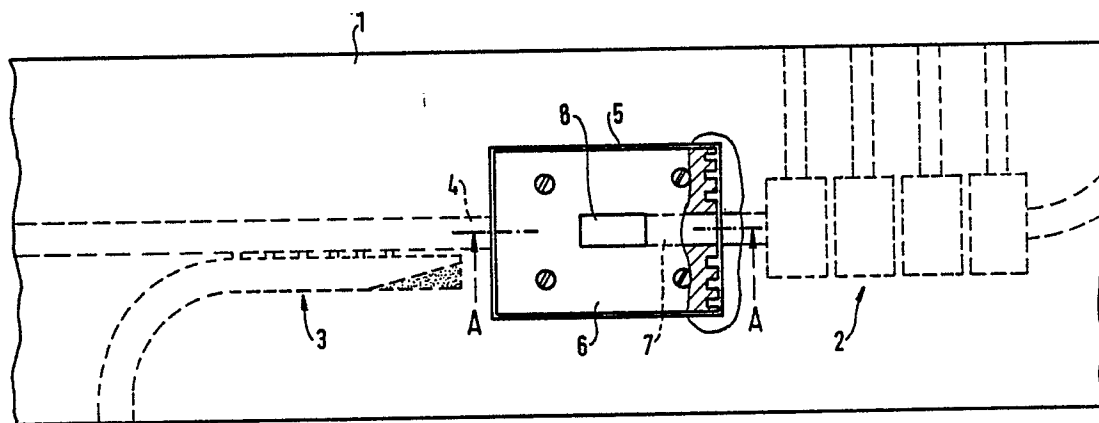


FIG. 1

Verfahren zur Schaffung eines Meßsignalzugangs zu einer Hohlleiteranordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schaffung eines oder auch mehrerer Zugänge zu einer Hohlleiteranordnung, um in diese Meßsignale einkoppeln und/oder aus ihr auskoppeln zu können.

Um die elektrischen bzw. magnetischen Eigenschaften einer Hohlleiteranordnung - das kann ein einzelner Hohlleiter, ein Hohlleiterbauelement (z.B. Filter, Mischer, Koppler, Zirkulator etc.) oder auch eine komplexe integrierte Hohlleiterschaltung sein - zu ermitteln, sind entsprechende Messungen vorzunehmen. Dazu sind in die Hohlleiteranordnung zunächst Meßsignale einzukoppeln und am Ende des jeweils der Messung zu unterziehenden Abschnitts der Hohlleiteranordnung wieder auszukoppeln, um sie dann einer Meßvorrichtung zuzuführen. Bei Reflexionsmessungen erfolgt die Ein- und die Auskopplung am gleichen Meßzugang.

Es ist nun die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, das mit geringem Aufwand an technischen Mitteln und Zeit die Schaffung eines oder mehrerer Meßsignalzugänge zu einer Hohlleiteranordnung ermöglicht, ohne dieselbe vollständig demontieren zu müssen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 3 gelöst. Vorteilhafte Anordnungen zur Durchführung des in den Ansprüchen 1 bzw. 3 angegebenen Verfahrens gehen aus den anderen Ansprüchen hervor.

Nach dem Verfahren der Erfindung braucht man, um einen Meßsignalzugang zu schaffen, nur einen leicht zugänglichen Deckel an einer Hohlleiterseitenwand zu entfernen und diesen durch eine Koppelvorrichtung zu ersetzen. Nach vollendetem Meßvorgang wird die Koppelvorrichtung abgenommen und die Öffnung in der Hohlleiterseitenwand wieder mit dem Deckel verschlossen. Die Koppelvorrichtung ist also wiederverwendbar und kann für alle anfallenden Messungen eingesetzt werden, was sich als besonders vorteilhaft erweist, wenn eine Hohlleiteranordnung in großen Stückzahlen hergestellt wird.

Anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Hohlleiteranordnung mit einem Hohlleiterkrümmer als Meßsignalzugang,

Figur 2 einen Längsschnitt A-A durch den Hohlleiterkrümmer,

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Hohlleiteranordnung mit einem Umlenkformteil als Meßsignalzugang,

Figur 4 einen Längsschnitt B-B durch das Umlenkformteil,

Figur 5 eine Draufsicht auf eine Hohlleiteranordnung mit einem Richtkoppler als Meßsignalzugang und

Figur 6 einen Längsschnitt C-C durch den Richtkoppler.

Der Figur 1 ist eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer Hohlleiteranordnung 1 zu entnehmen, die beispielsweise ein mehrkreisiges Filter 2 und einen Richtkoppler 3 besitzt. Z.B. zwischen dem Filter 2 und dem Richtkoppler 3 soll eine Meßstelle vorgesehen werden. Zu diesem Zweck ist in die zugängliche obere Seitenwand des sich zwischen dem Filter 2 und dem Richtkoppler 3 erstreckenden Hohlleiters 4 eine Öffnung 5 eingefräßt, die normalerweise durch einen abnehmbaren Deckel verschlossen ist.

Soll nun eine Messung an dieser Stelle vorgenommen werden, so wird dieser Deckel entfernt und an seiner Stelle wird eine Koppelvorrichtung in die Öffnung 5 eingesetzt. Die Koppelvorrichtung dient dazu, entweder ein Meßsignal in den Hohlleiter 4 einzukoppeln, um es an einer anderen Stelle der Hohlleiteranordnung zur Messung wieder auszukoppeln oder ein irgendwoanders eingekoppeltes Meßsignal zu Meßzwecken auszukoppeln. Drei mögliche Ausführungsformen für eine solche Koppelvorrichtung sollen nun beschrieben werden.

Das in der Fig. 1 als Draufsicht und in der Fig. 2 im Längsschnitt A-A dargestellte Koppellement ist ein Umlenkelement 6 in Form eines in der H-Ebene (bzw. E-Ebene) gekrümmten Hohlleiterstücks 7, das kontaktlos in den Hohlleiter 4 eindringt. Über dieses gekrümmte Hohlleiterstück 7 werden entweder Meßsignale einer bestimmten Ausbreitungsrichtung aus dem Hohlleiter 4 zu einem Ein- bzw. Ausgangstor 8 des Umlenkelementes 6 herausgeführt oder Meßsignale, die in das Ein- bzw. Ausgangstor 8 eingespeist werden, in den Hohlleiter 4 hineingeführt. Die Richtung, in die Meßsignale eingekoppelt bzw. aus der Meßsignale ausgekoppelt werden, hängt von der Krümmungsrichtung des Hohlleiterstücks 7 ab. Eine Richtungs-umkehr kann durch einfaches Umdrehen des Umlenkelementes 6 vorgenommen werden. Eine an der Stirnseite des in den Hohlleiter 4 hineinragenden Endes des gekrümmten Hohlleiterstücks 7 eingelassene Sperrstruktur (Waffeisenstruktur) verhindert eine Wellenausbreitung durch den Spalt zwischen dem Umlenkelement 6 und dem Hohlleiter 4.

Ein anderes Umlenkelement 9 geht aus der Fig. 3 (Draufsicht) und der Fig. 4 (Längsschnitt B-B) hervor. Es unterscheidet sich von dem soeben beschriebenen Umlenkelement 6 dadurch, daß anstelle eines gekrümmten Hohlleiterstücks lediglich

ein gekrümmtes Formteil 10 kontaktfrei in den Hohlleiter 4 hineinragt. Über die gebogene Oberseite des Formteils 10 werden Meßsignale aus dem Hohlleiter 4 zum Ein- bzw. Ausgangstor 11 dieses Umlenkelementes 9 herausgeführt oder Meßsignale vom Ein- bzw. Ausgangstor 11 her in ihn hineingeführt. Auch hier kann durch Umdrehen des Umlenkelements 9 die Ein- bzw. Auskoppelrichtung umgekehrt werden. In diejenigen Seitenwände des Formteils 10, welche mit den Innenwänden des Hohlleiters 4 unmittelbar benachbart sind, ist eine Wellensperrstruktur 12, z.B. in Gestalt einer Waffeleisenstruktur, eingefräst. Diese Wellensperrstruktur 12 verhindert, daß sich Wellen in den Spalten zwischen dem Formteil 10 und den Hohlleiterinnenwänden ausbreiten.

Das in der Fig. 5 (Draufsicht) und der Fig. 6 (Längsschnitt C-C) dargestellte Koppellement 13 hat die Eigenschaften eines Richtkopplers. Und zwar weist das in die Öffnung 5 des Hohlleiters 4 eingesetzte Koppellement 13 einen Hohlleiterabschnitt 14 mit zwei Ein- bzw. Ausgangstoren 15 und 16 auf, der über eine gewisse Länge parallel zum Hohlleiter 4 verläuft und dessen ihn vom Hohlleiter 4 trennende Wand mit Koppelöffnungen 17 versehen ist. Die Länge, über die der Hohlleiterabschnitt 14 parallel zum Hohlleiter 4 verläuft, und die Orte der Koppelöffnungen 17 sind so gewählt, daß der Hohlleiterabschnitt 14 zusammen mit dem Hohlleiter 4 einen Richtkoppler bildet. Ein solcher Richtkoppler erlaubt es, in oder aus jeder Richtung des Hohlleiters 4 Meßsignale ein- oder auszukoppeln. Wenn erforderlich, kann jeweils dasjenige Ein- bzw. Ausgangstor 15 bzw. 16, das nicht für die Ein- bzw. Auskopplung von Meßsignalen vorgesehen ist, mit einem Absorber 18 abgeschlossen werden.

Die Ausbreitung von Meßsignalen in eine nicht gewünschte Richtung im Hohlleiter 4 kann dadurch verhindert werden, daß an der Unterseite des Koppellements 13 ein in den Hohlleiter 4 hineinragender Absorber 19 angebracht wird. Bei komplexen integrierten Hohlleiterschaltungen mit einer Vielzahl von Meßstellen wäre es sehr zeitaufwendig, wenn die Meßsignalzugänge einzeln nacheinander eingerichtet würden. Sehr viel weniger zeitaufwendig ist es, den bei integrierten Hohlleiterschaltungen üblicherweise vorhandenen Deckel, der mindestens eine Seitenwand der zu der integrierten Schaltung gehörenden Hohlleiter bildet, für den Meßvorgang durch einen anderen Deckel zu ersetzen, der sich von dem eigentlichen Deckel nur dadurch unterscheidet, daß in ihm an den vorgesehenen Meßstellen Koppellemente der oben beschriebenen Art installiert sind. Dieser eine mit Koppellementen bestückte Deckel kann für die Messung einer jeden zu ihm passenden integrierten Hohlleiterschaltung verwendet werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Schaffung eines Zugangs zu einer Hohlleiteranordnung, um in diese Meßsignale einkoppeln und/oder daraus auskoppeln zu können, dadurch gekennzeichnet, daß ein Deckel, der eine Öffnung (5) an einer als Meßsignalzugang geeigneten Stelle in einer Hohlleiterwand abdeckt, entfernt und durch eine Koppelvorrichtung (6, 9, 13) ersetzt wird.

2. Anordnung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelvorrichtung (6, 9, 13) so groß ist wie der Deckel, gegen den sie für den Meßvorgang ausgetauscht wird.

3. Verfahren nach Schaffung mindestens eines Zugangs zu einer integrierten Hohlleiterschaltung, um in diese Meßsignale einkoppeln und/oder daraus auskoppeln zu können, dadurch gekennzeichnet, daß ein Deckel, der mindestens eine Seitenwand von mehreren zu der integrierten Hohlleiterschaltung gehörenden Hohlleitern bildet, entfernt wird und durch eine Abdeckung ersetzt wird, in der an solchen als Meßsignalzugänge vorgesehenen Stellen der Hohlleiter Koppelvorrichtungen (6, 9, 13) angeordnet sind.

4. Anordnung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelvorrichtung (6, 4) ein Eingangs- bzw. Ausgangstor (8, 11) besitzt, an das sich ein in das Hohlleiterinnere kontaktfrei hineinragendes Umlenkelement (7, 10) anschließt, über das entweder Meßsignale einer bestimmten Ausbreitungsrichtung aus dem Hohlleiter (4) zum Ein- bzw. Ausgangstor (8, 11) herausgeführt oder Meßsignale, die zu Meßzwecken in das Eingangs- bzw. Ausgangstor (8, 11) eingespeist werden, in den Hohlleiter (4) hineingeführt werden.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement ein in der E- oder H-Ebene gekrümmtes Hohlleiterstück (7) ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement ein gekrümmtes Formteil (10) ist, dessen Oberfläche zumindest teilweise mit einer Wellensperrstruktur (12) versehen ist, die eine Wellenausbreitung im Spalt zwischen dem Formteil (10) und den Hohlleiterinnenwänden verhindert.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Oberfläche des Formteils (10) eingelassene Wellensperrstruktur (12) eine Waffeleisenstruktur ist.

8. Anordnung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelvorrichtung (13) einen Hohlleiterabschnitt (14) aufweist, der auf einer solchen Länge parallel zu dem einen Meßvorgang zu unterziehenden Hohlleiter (4) verläuft und dessen dem Hohllei-

terinneren zugewandte Seitenwand derart mit Koppelöffnungen (17) versehen ist, daß der Hohlleiterabschnitt (14) zusammen mit dem Hohlleiter (4) einen Richtkoppler bildet.

5

10

15

20

25

30

35

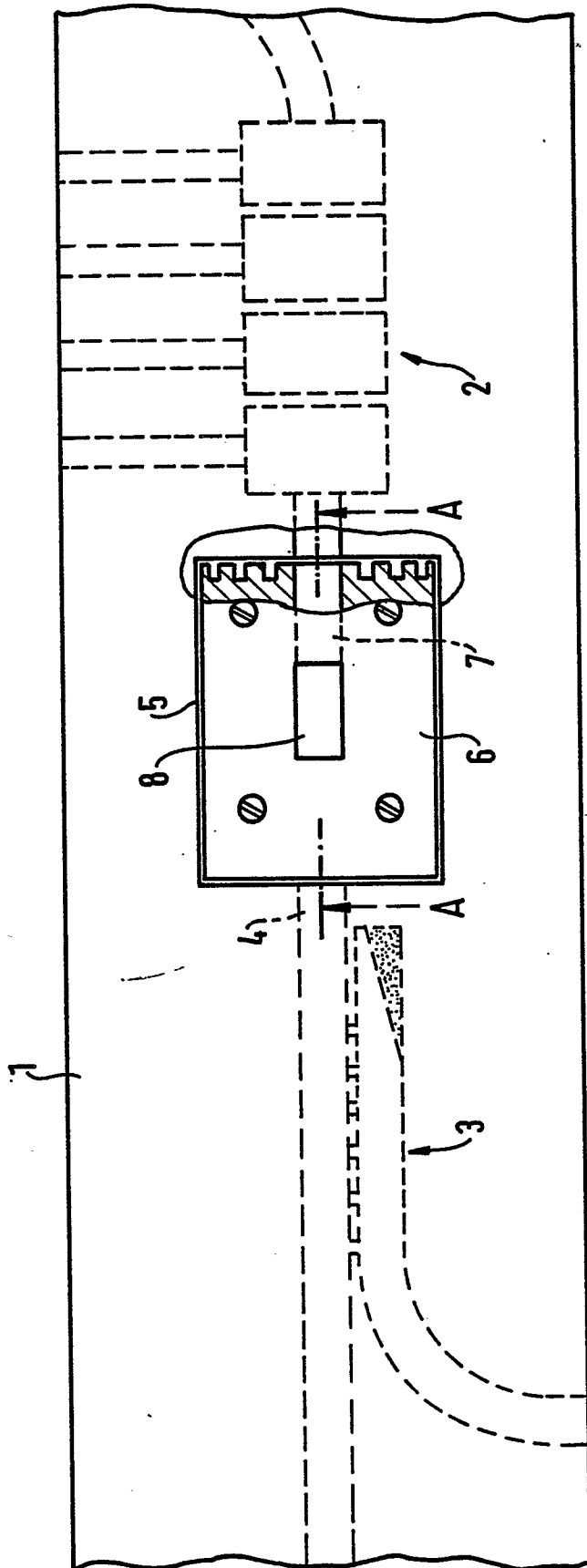
40

45

50

55

4



1951

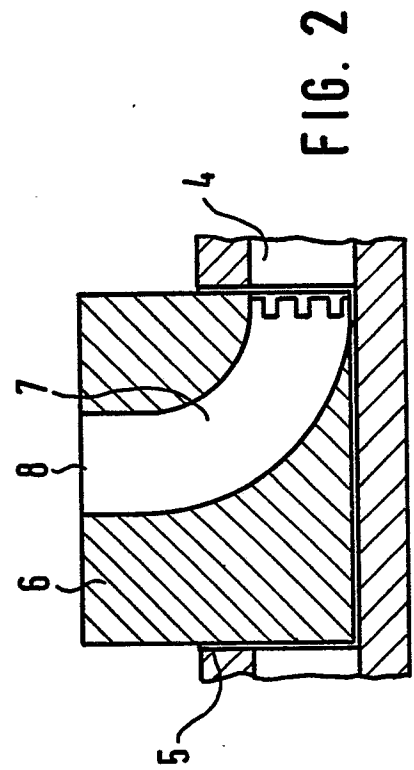


FIG. 2

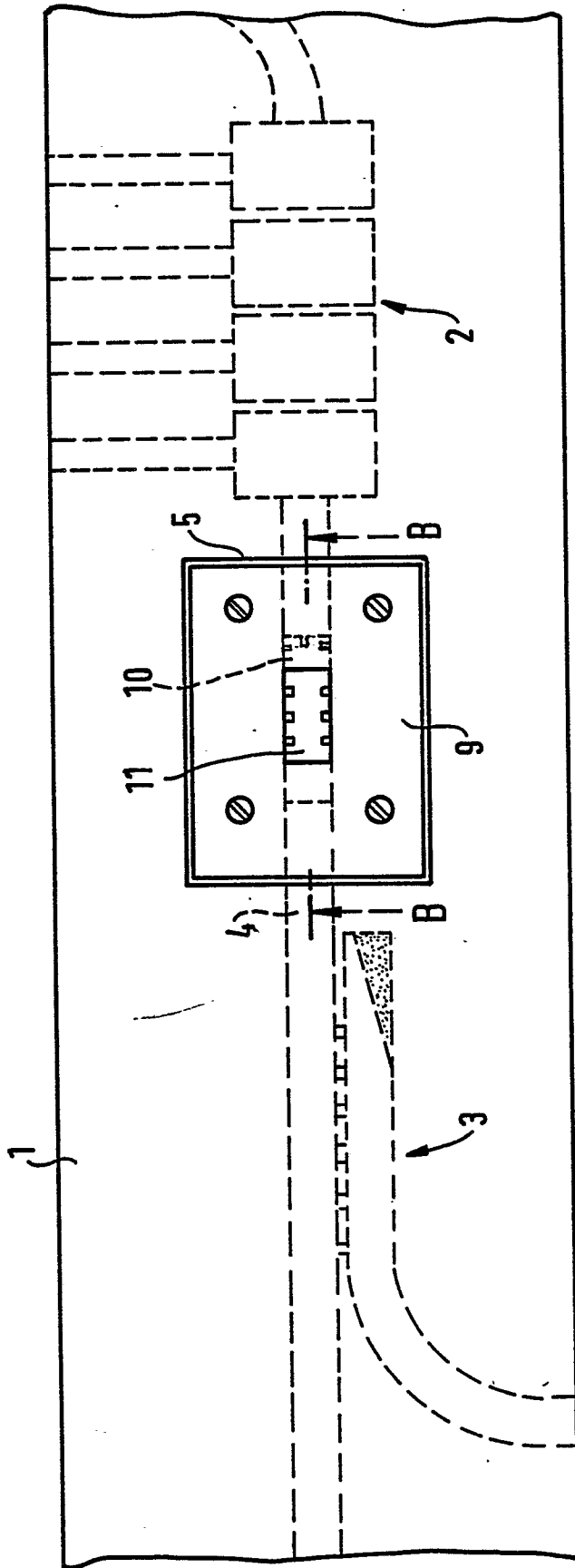


FIG. 3

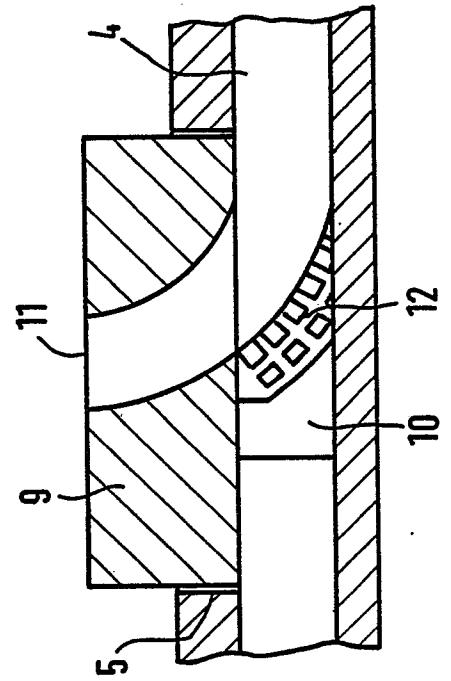


FIG. 4

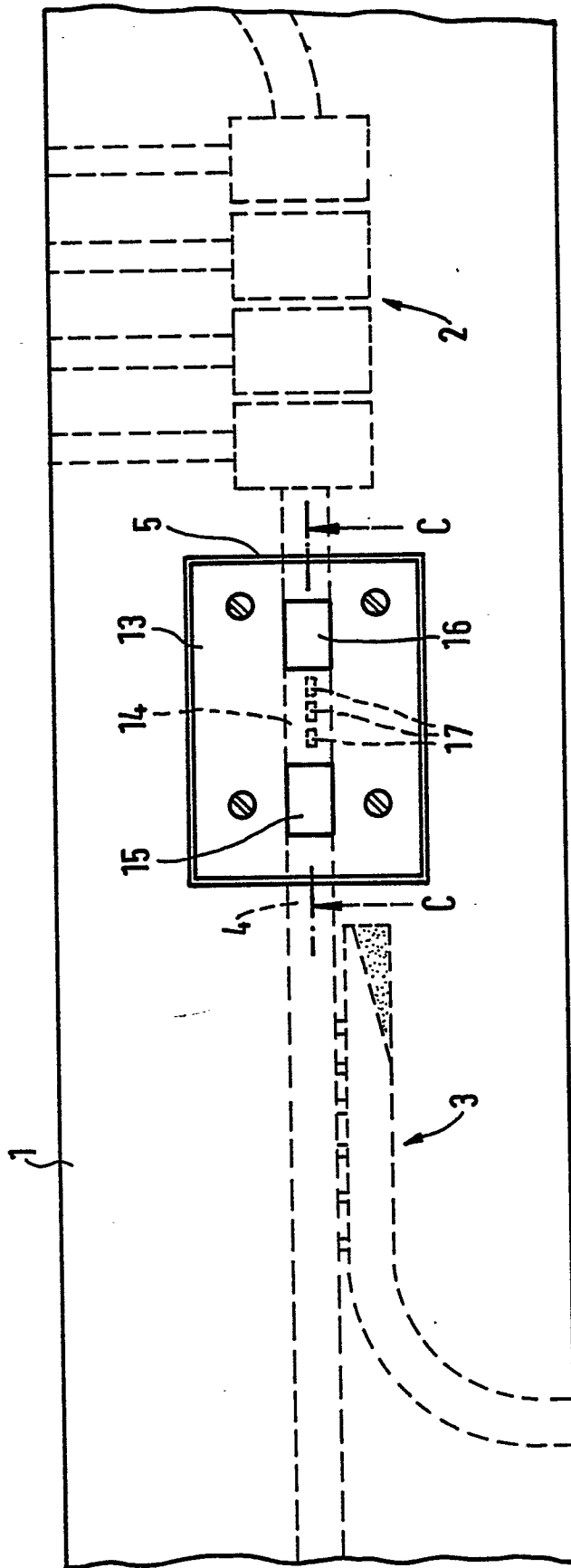


FIG. 5

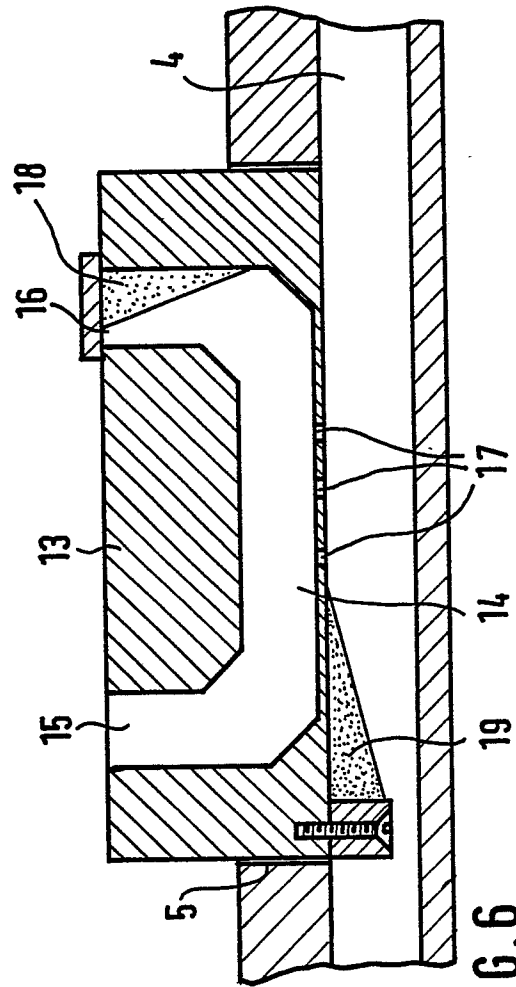


FIG. 6